

10/511196 5/11, 196

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年11月6日 (06.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 03/091603 A1

(51) 国際特許分類:

F16H 48/10

AUTOMOTIVE SYSTEMS CORPORATION) [JP/JP];

(21) 国際出願番号:

PCT/JP03/04935

〒150-8360 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号 Tokyo (JP).

(22) 国際出願日: 2003年4月18日 (18.04.2003)

(25) 国際出願の言語:

日本語

(72) 発明者; および

(26) 国際公開の言語:

日本語

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 吉山 高広 (YOSHIYAMA, Takahiro) [JP/JP]; 〒350-1331 埼玉県狭山市新狭山1-5-14 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP). 中島 紳一郎 (NAKAJIMA, Shinichiro) [JP/JP]; 〒350-1331 埼玉県狭山市新狭山1-5-14 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内 Saitama (JP).

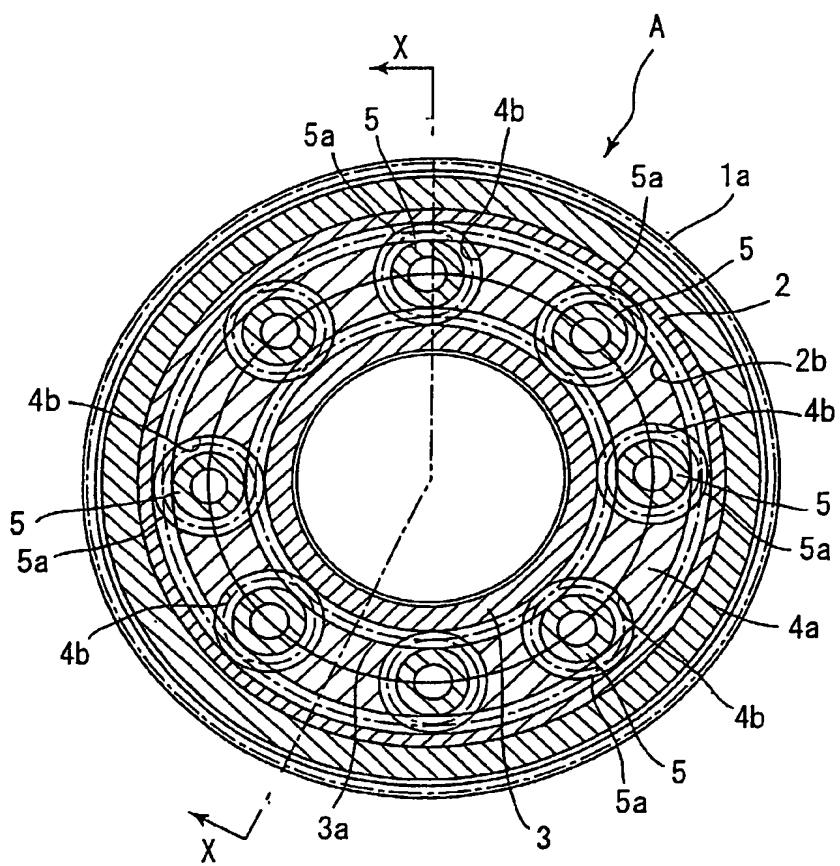
(30) 優先権データ:  
特願2002-122010 2002年4月24日 (24.04.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社ボッシュオートモーティブシステム (BOSCH)

[統葉有]

(54) Title: DIFFERENTIAL GEAR DEVICE FOR VEHICLE

(54) 発明の名称: 車両用差動歯車装置



(57) Abstract: A differential gear device for vehicle, wherein a cylindrical support part (4a) is formed in a carrier, storage holes (4b) are formed in the support part (4a), planetary gears (5) are rotatably stored in the storage holes (4b), one side inner peripheral surfaces and the other side inner peripheral surfaces of the storage holes (4b) in the circumferential direction of the support part (4a) are formed of arc faces having the same curvature radius as the radius of the planetary gears (5), and the centers of the curvatures of the arc faces forming one side inner peripheral surfaces and the other side inner peripheral surfaces of the storage holes (4b) are separated from each other in the circumferential direction of the support part (4a), whereby intervals between one side inner peripheral surfaces and the other side inner peripheral surfaces of the storage holes (4b) can be increased by an amount of separated distances between the curvature centers more than the outer diameters of the planetary gears.

(57) 要約: キャリアには、円筒状をなす支持部4aを形成する。この支持部4aには、収容孔4bを形成する。収容孔4bには、遊星歯車5を回動自在に収容する。支持部4aの周方向における収容孔4bの一側部内周面と他側部内周面とを、遊星歯車5の半

WO 03/091603 A1

持部4aの周方向における収容孔4bの一側部内周面と他側部内周面とを、遊星歯車5の半

[統葉有]



(74) 代理人: 渡辺 昇, 外(WATANABE,Noboru et al.); 〒102-0074 東京都 千代田区 九段南3丁目7番7号 九段南グリーンビル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイドスノート」を参照。

---

径と同一の曲率半径を有する円弧面によって形成する。収容孔4aの一側部内周面と他側部内周面とをそれぞれ形成する円弧面の各曲率中心を、支持部4aの周方向に離間させる。これにより、収容孔4aの一側部内周面と他側部内周面との間隔を遊星歯車の外径より曲率中心の離間距離の分だけ大きくする。

## 明細書

## 車両用差動歯車装置

## 技術分野

この発明は、車両用差動歯車装置に関する。

## 背景技術

一般に、車両用差動歯車装置は、自転及び公転する複数の遊星歯車を有している。各遊星歯車は、通常、キャリアに形成された収容孔に回転（自転）可能に収容されている（特開平4-312247号公報、特開平9-112657号公報及び特開2002-89659号公報参照）。

遊星歯車は、自転するものであるから、その外周面が収容孔の内周面に対して滑り接触する。また、遊星歯車の端面が収容孔の底面又は遊星歯車をその軸線方向に支持する部材に対して滑り接触する。このため、従来の車両用差動歯車装置においては、遊星歯車が早期に摩耗し易いという問題があった。

このような問題の一例をより具体的に述べると、図4はキャリアQの収容孔Q1に遊星歯車Pが収容された状態を示す断面図であり、収容孔Q1の内径は、遊星歯車Pの自転を可能にするとともに、収容孔Q1の内周面と遊星歯車Pの外周面との間に潤滑油を収容するために、遊星歯車Pの外径より大径になっている。ところが、収容孔Q1の内径を遊星歯車Pの外径より大径にすると、それらの径を同一にした場合に比して、遊星歯車Pの外周面を収容孔Q1の内周面に押し付けたときにおける収容孔Q1の内周面と遊星歯車Pの外周面との接触面積が小さくなってしまう。このため、遊星歯車Pの外周面が早期に摩耗し易い。

## 発明の開示

上記の問題を解決するために、この発明の第1の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致

させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記支持部の周方向における上記収容孔の内周面の一側部を上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成し、他側部を上記遊星歯車の半径と同等以上の曲率半径を有する円弧面によって構成し、上記遊星歯車を上記収容孔の内周面の一側部と他側部とのいずれか一方に接触させたとき、他方と上記遊星歯車の外周面との間に隙間が形成されるよう構成したことを特徴としている。

この場合、上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を、上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成することが望ましい。このように構成するときには、上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を構成する各円弧面の曲率中心を上記支持部の周方向に離して配置することが望ましい。

この発明の第2の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車と噛み合う部分を完全歯部とし、上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車から軸線方向に突出した端部を不完全歯部とし、上記遊星歯車の周方向における上記不完全歯部の歯先面の幅を上記完全歯部の歯先面の幅より広くしたことを特徴としている。

この場合、上記収容孔のうちの、上記不完全歯部が形成された上記遊星歯車の端部を収容する部分を、全周にわたって連続した断面円形の孔にするのが望ましい。

この発明の第3の態様は、ハウジングと、上記ハウジング内に回転自在に設け

られた、捩れ歯を有する太陽歯車と、上記ハウジング内に自転可能に設けられ、上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備え、上記ハウジングの内面には上記遊星歯車の端面が突き当たる当接面が形成され、上記遊星歯車の端面の外周側には、遊星歯車の径方向における幅が遊星歯車の歯の高さと同等以上であるテーパ面状の面取りが形成された車両用差動歯車装置において、上記遊星歯車の端面と上記面取りとの交差部にそれらに滑らかに接する凸曲面部を形成したことを特徴としている。

この発明の第4の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、この第1ガイド部と対向する上記太陽歯車の外周面に、太陽歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第2ガイド部を設けたことを特徴としている。

この発明の第5の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、上記内歯車の内側にガイド部材を設け、このガイド部材の上記第1ガイド部と対向する外周面に、上記内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第3ガイド部を設けた

ことを特徴としている。

この発明の第6の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記太陽歯車の外周面とそれぞれ回動可能に当接可能なガイド軸部を設けたことを特徴としている。

この発明の第7の態様は、内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線を一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、上記内歯車の内側に、軸線を上記内歯車の軸線と一致させた断面円形のガイド部を有するガイド部材を設け、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記ガイド部の外周面に回動可能に当接可能な環状のガイド軸部を設けたことを特徴としている。

#### 図面の簡単な説明

図1は、この発明の第1実施の形態を示す図2のX-X線に沿う断面図である。

図2は、図1のX-X線に沿う断面図である。

図3は、同実施の形態の要部を示す断面図である。

図4は、従来の車両用差動歯車装置の要部を示す図3と同様の断面図である。

図5は、この発明の第2実施の形態を示す断面図である。

図6は、図5のX-X線に沿う断面図である。

図 7 は、図 5 の Y 円部の拡大図である。

図 8 は、同実施の形態において用いられている遊星歯車の正面図である。

図 9 は、この発明の第 3 実施の形態を示す断面図である。

図 10 は、図 9 の X-X 線に沿う断面図である。

図 11 は、図 9 の Y 円部の拡大図である。

図 12 は、同実施の形態に用いられている遊星歯車の要部を示す拡大断面図である。

図 13 は、この発明の第 4 実施の形態を示す図 14 の X-X 線に沿う断面図である。

図 14 は、図 13 の X-X 線に沿う断面図である。

図 15 は、図 13 の Y 円部の拡大図である。

図 16 は、この発明の第 5 実施の形態を示す図 15 と同様の断面図である。

図 17 は、この発明の第 6 実施の形態を示す図 15 と同様の断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明の実施の形態について図 1 ~ 図 17 を参照して説明する。

図 1 ~ 図 3 は、この発明の第 1 の実施の形態を示すものである。この実施の形態の車両用差動歯車装置 A は、ハウジング 1、内歯車 2、太陽歯車 3、キャリア 4 及び遊星歯車 5 を主な構成要素としている。

ハウジング 1 は、軸線 L を中心として回転駆動される円筒部 1a を有している。円筒部 1a の一端部（図 1 において左端部）には、底部 1b が形成されている。この底部 1b の中央部には、円筒状をなす軸受部 1c が形成されている。軸受部 1c の内部は、底部 1b に形成された貫通孔 1d を介して円筒部 1a の内部に連通している。円筒部 1a の内周面の他端部（図 1 において右端部）には、キャリア 4 が回動不能に嵌合され、ストッパー 6 によって円筒部 1a に位置固定されている。キャリア 4 の内周面と上記軸受部 1c の内周面とによってハウジング 1 が軸線 L を中心として回転するように支持されている。

円筒部 1a の内周面には、内歯車 2 がその軸線を軸線 L と一致させて回転自在に嵌合されている。この内歯車 2 の内周面の一端部（底部 1b 側の端部）には、

環状連結部 2 a が形成されている。この環状連結部 2 a の内周面には、出力部材 7 がスプライン嵌合によって回動不能に、かつ軸線 L 方向へ移動可能に連結されている。出力部材 7 には、軸受部 1 c を貫通して円筒部 1 a 内に挿通された第 1 出力軸（図示せず）の一端部がスプライン嵌合によって回動不能に連結されている。第 1 出力軸の他端部は、一対の前輪の一方又は一対の後輪の一方（いずれも図示せず）に接続されている。内歯車 2 の内周面の環状連結部 2 a から他端面まで至る部分には、内歯車部 2 b が形成されている。この内歯車部 2 b は、捩れ歯を有していてもよく、ストレート歯を有していてもよい。

内歯車 2 の内側には、円筒状をなす太陽歯車 3 がその軸線を軸線 L と一致させた状態で回転自在に配置されている。この太陽歯車 3 の外周面には、その全長にわたって外歯車部 3 a が形成されている。太陽歯車 3 の内周面には、第 2 出力軸（図示せず）の一端部がスプライン嵌合によって回動不能に連結されている。この第 2 出力軸の他端部は、一対の前輪の他方又は一対の後輪の他方に接続されている。

上記キャリア 4 の底部 1 b 側を向く端面には、円筒状をなす支持部 4 a が形成されている。この支持部 4 a は、その軸線を軸線 L と一致させて配置されており、内歯車 2 の内周面と外歯車 3 の外周面との間を底部 1 b 側へ向かって延びている。支持部 4 a には、その先端面から基端側へ向かって軸線 L と平行に延びる複数の収容孔 4 b が支持部 4 a の周方向へ等間隔だけ離れて配置形成されている。

図 3 に示すように、支持部 4 a の周方向における収容孔 4 b の一側部内周面 4 c は、曲率中心 O 1 を中心とする円弧面によって構成されており、収容孔 4 b の他側部内周面 4 d は、曲率中心 O 2 を中心とする円弧面によって構成されている。曲率中心 O 1, O 2 は、支持部 4 a の径方向に関しては支持部 4 a の内周面と外周面との中央に位置するように配置されている。内周面 4 c, 4 d の曲率半径は互いに同一であり、それらの直径は、支持部 4 a の厚さ (= (支持部 4 a の外径 - 内径) / 2) より大径になっている。したがって、支持部 4 a の径方向における収容孔 4 b の外側及び内側の両側部は、外部に開放されている。また、内周面 4 c, 4 d の各曲率中心 O 1, O 2 は、支持部 4 a の周方向に互いに離れて配置されている。その結果、収容孔 4 b を構成する二つの内周面 4 c, 4 d の間隔は、

曲率中心O 1, O 2を互いに一致させた場合における内周面4 c, 4 dの間隔(=内周面4 c, 4 dの内径)より曲率中心O 1, O 2の距離の分だけ大きくなっている。

収容孔4 bには、遊星歯車5が回転自在に挿入されている。遊星歯車5の外周には、その全長にわたって歯車部5 aが形成されている。この歯車部5 aは、収容孔4 bの外側の開放部において内歯車2の内歯車部2 bと噛み合い、収容孔4 bの内側の開放部において太陽歯車3の外歯車部3 aと噛み合っている。したがって、ハウジング1が回転駆動されると、その回転がキャリア4及び遊星歯車5を介して内歯車2及び太陽歯車3に伝達される。この場合、遊星歯車5が自転しないときには、内歯車2及び太陽歯車3が一体的に回転するが、遊星歯車5が自転すると、内歯車2と太陽歯車3とが差動回転する。

遊星歯車5の外径は、内周面4 c, 4 dの内径とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5の外周面と内周面4 c, 4 dの少なくとも一方との間には、隙間が形成される。この隙間は、遊星歯車5の外周面が内周面4 c, 4 dの一方と接触したときに最大になり、その大きさは曲率中心O 1, O 2の間隔と同一である。遊星歯車5の外周面と内周面4 c, 4 dとの間に形成される隙間には、潤滑油が充填されている。

上記構成の車両用差動歯車装置Aにおいて、収容孔4 bの内周面4 c, 4 dの内径(=曲率半径×2)は遊星歯車5の外径と同一であるが、内周面4 c, 4 dの間隔は、それらの曲率中心O 1, O 2が互いに離れている分だけ遊星歯車5の外径より大きくなっているので、収容孔4 bに遊星歯車5を回転自在に収容することができるのみならず、遊星歯車5の外周面と内周面4 c, 4 dとの各間に潤滑油を保持させることができる。しかも、内周面4 c, 4 dの内径が遊星歯車5の外径と同一であるから、遊星歯車5の外周面は、収容孔4 bの内周面4 c, 4 dと接触するときには、内周面4 c, 4 d全体と面接触する。したがって、内周面4 c, 4 dと遊星歯車5の外周面との間に作用する面圧を小さくすることができ、それによって遊星歯車5の早期摩耗を防止することができる。

また、遊星歯車5の外周面が内周面4 c又は4 d全体と接触するので、遊星歯車5が安定して自転する。したがって、遊星歯車5の自転時、すなわち差動回転

時には、ノイズを低減することができる。また、差動歯車装置Aの使用目的により、内周面4c, 4dの面粗さを互いに異なるものとしたり、内周面4c, 4dの一方にのみ溝を形成したりすることにより、内周面4c, 4dの遊星歯車5の外周面に対する摩擦トルクを変えることができる。

なお、この実施の形態の差動歯車装置Aにおいては、内周面4c, 4dの曲率半径を遊星歯車5の半径とほぼ同一にしているが、内周面4c, 4dのいずれか一方の曲率半径だけを遊星歯車5の半径とほぼ同一にし、他方の曲率半径については遊星歯車5の半径より大きくしてもよい。また、遊星歯車5を内周面4c, 4dのいずれか一方に接触させたとき、他方と遊星歯車5の外周面との間に隙間が形成されるよう、内周面4c, 4dの曲率中心O1, O2を支持部4aの周方向に互いに離しているが、他の方法を採用して他方と遊星歯車5の外周面との間に隙間が形成されるようにしてもよい。

収容孔4bの内周面4c, 4dの曲率半径及び曲率中心O1, O2並びに遊星歯車5の半径に関する上記事項は、後述する差動歯車装置B, Dにも適用可能である。

図5～図8は、この発明の第2実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Bは、遊星差動歯車機構の内部に差動歯車機構を組み込んだいわゆる混成差動歯車装置であり、軸線Lを中心として回転駆動されるハウジング10を備えている。ハウジング10は、一対の半体10A, 10Bから構成されている。一方の半体10Aは平板状をなしており、他方の半体10Bは円筒状をなしている。そして、両半体10A, 10Bは、それぞれの軸線を軸線Lと一致させた状態で突き合わされ、ボルト等の締結手段（図示せず）によって固定されている。

ハウジング10の内部には、内歯車20がその軸線を軸線Lと一致させた状態で回動自在に収容されている。内歯車20の一端部は、半体10Bから外部に突出しており、その外部に突出した端部には、スプライン部21が形成されている。このスプライン部21には、第1の出力軸（図示せず）の一端部が回転不能に連結されている。第1出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置Bがセンター兼フロントデフとして用いられる場合であれば、リヤデフ（図示せず）に接続される。内歯車20の半体10B側の端部の内周面には、内歯車部22が形成されて

いる。

内歯車部20の内部には、軸線を軸線Lと一致させた太陽歯車30が回動可能に配置されている。太陽歯車30の外周面には、その全長にわたって外歯車部31が形成されている。この外歯車部31は、ほぼ全長にわたって内歯車部22と対向している。

上記半体10Aの内側を向く端面には、円筒状をなす支持部11(図6参照)が形成されている。この支持部11は、その軸線を軸線Lと一致させて形成されており、内歯車部22と外歯車部31との間に挿入されている。支持部11には、その先端面から軸線Lと平行に延びる複数の収容孔12が形成されている。各収容孔12は、支持部11の周方向に等間隔だけ離れて配置されている。また、各収容孔12は、支持部11の先端面からその基端を越えて半体10Aまで延びている。収容孔12の中心は、支持部11の外周面と内周面との中央に配置されている。しかも、収容孔12の内径は、支持部11の厚さ(=(支持部11の外径-内径)/2)より大径になっている。したがって、収容孔12のうち支持部11に形成された部分は、支持部11の径方向における外側の側部と内側の側部とが外部に開放されている。一方、収容孔12の底部側の端部(図5において左側の端部)は、半体10Aに形成されているので、内周面全体が周方向に連なった断面円形の孔として形成されている。

収容孔12の内部には、遊星歯車40が回転自在(自転自在)に収容されている。遊星歯車40の外径は、収容孔12の内径とほぼ同一に設定されており、遊星歯車40の外周面には、その全長にわたって延びる歯車部41が形成されている。したがって、歯車部41は、収容孔12の内外の開放部から外部に突出しており、収容孔12の外側の開放部において内歯車20の内歯車部22と噛み合い、内側の開放部において太陽歯車30の外歯車部31と噛み合っている。よって、ハウジング10を回転駆動すると、その回転は支持部11を介して遊星歯車40に伝達され、遊星歯車40から内歯車20及び太陽歯車30に伝達される。この場合、遊星歯車40が自転しないときには、ハウジング10、内歯車20及び太陽歯車30が一体に回転し、遊星歯車40が自転するときには内歯車20と太陽歯車30とが差動回転する。これから明かなように、この差動歯車装置Bでは、

ハウジング 10、特にその半体 10A がキャリアとして兼用されている。

太陽歯車 30 は、リング状をなしており、その内周面には、軸線を軸線 L と一致させたケーシング 50 が回動不能に連結されている。このケーシング 50 には、軸線 L と直交する支持軸 60 が設けられている。この支持軸 60 のケーシング 50 内における両端部には、一対のピニオンギヤ 70A, 70B が回転自在に嵌合されている。この一対のピニオンギヤ 70A, 70B と噛み合うサイドギヤ 80A, 80B がその軸線を軸線 L と一致させて配置されている。したがって、太陽歯車 30 が回転すると、それに伴ってピニオンギヤ 70A, 70B 及びサイドギヤ 80A, 80B が回転する。この場合、ピニオンギヤ 70A, 70B が自転しないときには、サイドギヤ 80A, 80B がケーシング 50 及び支持軸 60 と共に一体に回転する。一方、ピニオンギヤ 70A, 70B が自転すると、サイドギヤ 80A, 80B が差動回転する。サイドギヤ 80A, 80B には、第2、第3 出力軸（図示せず）の各一端部がそれぞれ回動不能に連結されており、第2、第3 出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置 B がセンター兼フロントデフとして用いられる場合であれば、左右の前輪にそれぞれ接続されている。

図 5 に示すように、遊星歯車 40 の歯車部 41 のうちの大部分、つまり収容孔 12 のうちの支持部 11 に形成された部分に収容された大部分は、内歯車 20 の内歯車部 22 及び太陽歯車 30 の外歯車部 31 と噛み合っている。しかし、遊星歯車 40 の左端部は、内歯車部 22 及び外歯車部 31 から図 5 の左方へ突出しており、収容孔 12 のうちの半体 10A に形成された部分、つまり収容孔 12 のうちの断面円形をなす部分に収容されている。図 7 及び図 8 に示すように、上記遊星歯車 40 の歯車部 41 のうち、内歯車 20 の内歯車部 22 及び太陽歯車 30 の外歯車部 31 と噛み合う部分は、完全歯部 41a とされている。一方、歯車部 41 のうち、内歯車 20 の内歯車部 22 及び太陽歯車 30 の外歯車部 31 から左方に突出した端部は、不完全歯部 41b とされている。不完全歯部 41b とされた部分においては、遊星歯車 40 の周方向における歯先面の幅が完全歯部 41a の歯先面の幅より広くなっている。このような不完全歯部 41b は、例えば歯車部 41 をホブ（図示せず）で歯切り加工するときに、ホブの中心が完全歯部 41a の左側の端部に対応する位置に達したときに歯切り加工を終了することによって

形成することができる。

上記構成の差動歯車装置Bにおいては、遊星歯車40の周方向における不完全歯部41bの歯先面の幅が完全歯部41aの歯先面の幅より広くなっているので、その分だけ遊星歯車40の外周面と収容孔12の内周面との接触面積を増大させることができ。特に、この実施の形態では、収容孔12のうちの不完全歯部41bが収容される部分が完全な円筒形状をなしているから、遊星歯車40の外周面と収容孔12の内周面との接触面積をより一層増大させることができる。したがって、遊星歯車40の外周面と収容孔12の内周面との間の接触面圧を減少させることができ、遊星歯車40の早期摩耗を防止することができる。

また、遊星歯車40の外周面と収容孔12の内周面との接触面積を増大させることができるので、遊星歯車40を円滑に回転させることができる。これにより、差動時におけるノイズを低減することができるとともに、トルクバイアス比を安定させることができる。

なお、遊星歯車40の歯車部41のうちの内歯車部22及び外歯車部31から軸線L方向へ突出した端部を不完全歯部41bとし、遊星歯車40の周方向における不完全歯部41bの歯先面の幅を完全歯部41aの歯先面の幅より広くすることにより、遊星歯車40の早期摩耗を防止することは、前述した差動歯車装置A及び後述する差動歯車装置Dにも適用可能である。

図9～図12は、この発明の第3実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Cは、図9及び図10に示すように、軸線Lを中心として回転駆動されるハウジング100を有している。ハウジング100は、本体部100Aと蓋部100Bとをから構成されている。本体部100Aは、軸線を軸線Lと一致させた円筒部101と、その一端部（図9において左端部）に形成された底部102とを有している。底部102の中央部には、軸線を軸線Lと一致させた貫通孔103が形成されている。蓋部100Bは、円筒部101の他端開口部を閉じるものであり、ボルトT等の締結手段によって円筒部101の他端面に押圧固定されている。蓋部100Bの中央部には、軸線を軸線Lと一致させた貫通孔104が形成されている。

ハウジング100の内部には、一対のサイドギヤ（太陽歯車）110, 120

が軸線L上に一列に並んだ状態で回転自在に配置されている。サイドギヤ110は、サイドギヤ120に隣接する内側の端部に捩れ歯を有する外歯車部111が形成され、外側の端部に外歯車部111の歯底円径より小径の小径部112が形成されている。サイドギヤ120は、サイドギヤ110に隣接する内側の端部に外歯車部111と同一歯車諸元（捩れ方向が逆の場合もある。）を有する外歯車部121が形成され、外側の端部に外歯車部121の歯底円径より小径の小径部122が形成されている。各サイドギヤ110, 120の内周面には、貫通孔103, 104をそれぞれ貫通した出力軸（図示せず）の各一端部がそれぞれ回転不能に嵌合されている。各出力軸の他端部は、例えばこの差動歯車装置がフロンティedefとして用いられる場合であれば、左右の前輪にそれぞれ接続される。

本体部100Aの内周面には、円筒部101の開口部側の端面から底部102まで達する少なくとも一つの収容凹部105が形成されている。収容凹部105は、この実施の形態では、4つ形成されており、各収容凹部105は、周方向に等間隔に配置されている。各収容凹部105には、一対のピニオンギヤ（遊星歯車）130, 140が自転可能に、かつ軸線Lを中心としてハウジング100と一体に回転（公転）するように収容されている。

一方のピニオンギヤ130は、一端部（図9において左端部）に形成された長歯車部131と、他端部に形成された短歯車部132と、長歯車部131及び短歯車部132の各歯底円径より小径の外径を有し、ピニオンギヤ130の中央部に形成された首部133とを有している。他方のピニオンギヤ140は、一端部（図9において右端部）に形成された長歯車部（図示せず）と、他端部に形成された短歯車部142と、長歯車部及び短歯車部142の各歯底円径より小径の外径を有し、ピニオンギヤ140の中央部に形成された首部（図示せず）とを有している。一方のピニオンギヤ130の長歯車部131は、その内側の端部において一方のサイドギヤ110の外歯車部111と噛み合い、外側の端部において他方のピニオンギヤ140の短歯車部142と噛み合っている。他方のピニオンギヤ140の長歯車部は、内側の端部において他方のサイドギヤ120と噛み合い、外側の端部において一方のピニオンギヤ130の短歯車部132と噛み合っている。したがって、ハウジング100が回転すると、その回転が一対のピニオンギ

ヤ130, 140を介して一对のサイドギヤ110, 120に伝達される。この場合、一对のピニオンギヤ130, 140が回転しないときには、一对のサイドギヤ110, 120はハウジング100及びピニオンギヤ130, 140と一体に回転するが、一对のピニオンギヤ130, 140が互いに逆方向へ回転すると、一对のサイドギヤ110, 120が差動回転する。

図11及び図12に示すように、収容凹部105の左端面（当接面）106と対向するピニオンギヤ130の左端面134には、外周面との交差する面取り135が形成されている。この面取り135は、左端面134とのなす角度 $\alpha$ が小さい（10～15°程度）テーパ面として形成されており、ピニオンギヤ130の径方向の幅は、長歯車部131の歯の高さと同等かそれ以上に設定されている。換言すれば、面取り135の小径側の直径（面取り135の左端面134との交差部における直径）は、長歯車部131の歯底円径と同等か若干小径になっている。面取り135と左端面134との交差部には、凸曲面部136が形成されている。この凸曲面部136は、円弧面以外の凸曲面によって形成してもよい。凸曲面部136の各端部は、左端面134と面取り135とにそれぞれ滑らかに接している。なお、ピニオンギヤ130の右端面137及びピニオンギヤ140の左右の端面（図示せず）にも、ピニオンギヤ130の左端面134に形成された面取り135及び凸曲面部136と同様の面取り及び凸曲面部（いずれも図示せず）が形成されており、ピニオンギヤ130の右端面137及びピニオンギヤ140の右端面は、蓋部100B収容凹部105と対向する左端面（当接面）に突き当たり、ピニオンギヤ140の左端面は収容凹部105の左端面106に突き当たるようになっている。

上記構成の差動歯車装置Cにおいて、ピニオンギヤ130が回転したとき、その軸線が軸線Lと平行であるならば、ピニオンギヤ130の左端面134は収容凹部105の左端面106に面接触する。したがって、ピニオンギヤ130の左端面134が早期に摩耗することはない。ところが、ピニオンギヤ130は、サイドギヤ110及びピニオンギヤ140との噛み合いによる反力を受けて軸線Lに対して傾斜することがある。そのような場合には、仮に凸曲面部136が形成

されていないと、左端面134と面取り135との交差部に形成される稜線が端面134と点接触に近い状態で接触する。このため、ピニオンギヤ130の左端面134と面取り135との交差部が早期に摩耗してしまう。しかるに、端面134と面取り135との交差部に凸曲面部136が形成されていると、ピニオンギヤ130が傾斜したときにおける左端面134及び面取り135の交差部と左端面106との接触面積を大きくすることができる。したがって、ピニオンギヤ130の左端面134と面取り135との交差部が早期に摩耗するのを防止することができる。これは、ピニオンギヤ130の右端面137と面取りとの交差部及びピニオンギヤ140の左右の端面と面取りとの交差部についても同様である。

なお、ピニオンギヤ（遊星歯車）の左右の端面と面取りとの交差部に凸曲面部を形成する点は、前述した差動歯車装置A、B及び次に述べる差動歯車装置Dにも適用可能である。

図13～図15は、この発明の第4実施の形態を示す。この実施の形態の車両用差動歯車装置Dは、前述した差動歯車装置Aと一部の構成が異なるだけであり、その他の構成は差動歯車装置Aと同様である。そこで、差動歯車装置Dについては、差動歯車装置Aと異なる構成についてのみ説明することとし、同様な構成については同一符号を付してその説明を省略する。

図13及び図15に示すように、この差動歯車装置Dにおいては、内歯車2の環状連結部2aと内歯車部2bとが軸線L方向に離間しており、それらの間に位置する内歯車2の内周面には、軸線Lを中心として環状に延びる断面円形の第1ガイド部2cが形成されている。この第1ガイド部2cの内径は、各遊星歯車5が配置された円周（各収容孔4bが配置された円周）の直径に遊星歯車5の外径を加えた値とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5が公転するときには、各遊星歯車5の外周面が第1ガイド部2cに当接可能（摺接可能）である。

第1ガイド部2cと対向する太陽歯車3の外周面には、軸線Lを中心として環状に延びる断面円形の第2ガイド部3bが形成されている。この第2ガイド部3bの内径は、各遊星歯車5が配置された円周の直径から遊星歯車5の外径を差し引いた値とほぼ同一になっている。したがって、遊星歯車5が公転するときには、各遊星歯車5の外周面が第2ガイド部3bに当接可能（摺接可能）である。

上記構成の差動歯車装置Dにおいては、遊星歯車5の公転時に遊星歯車5の外周面が第1ガイド部2c及び第2ガイド部3bに摺接するので、遊星歯車5が内歯車2及び太陽歯車3の径方向に傾くのを防止することができる。したがって、遊星歯車5が傾斜した状態で回転することによる偏摩耗を防止することができる。しかも、遊星歯車5が公転する際には第1、第2ガイド部2c, 3bによって周方向にガイドされるので、遊星歯車5が傾斜するのを防止することと相俟って差動時のノイズを低減することができるとともに、トルクバイアス比を安定させることができる。

図16は、この発明の第5実施の形態を示すものである。この実施の形態においては、太陽歯車3と出力部材7との間に円筒状をなすガイド部材8がその軸線を軸線Lと一致させて配置されている。このガイド部材8の外周面には、第3ガイド部8aが形成されている。この第3ガイド部8aは、上記差動歯車装置Dにおける太陽歯車3の第2ガイド部3bに相当するものであり、第2ガイド部3bと同一の外径を有している。その他の構成は、差動歯車装置Dと同様である。したがって、この実施の形態においても、差動歯車装置Dと同様の作用効果が得られる。

図17は、この発明の第6実施の形態を示すものである。この実施の形態においては、遊星歯車5の左端部が内歯車2の内歯車部2b及び太陽歯車3の外歯車部3aから左方に突出しており、この突出した左端部がガイド軸部5bになっている。このガイド軸部5bは、断面円形の外周面を有しており、その軸線を遊星歯車5の軸線と一致させて形成されている。ガイド軸部5bは、遊星歯車5の右端部に形成してもよい。また、ガイド軸部5bの外径は、歯車部5aの歯底円径とほぼ同一に設定されているが、任意に設定することができる。例えば、歯車部5aの外径と同一であってもよく、あるいはそれより小径又は大径であってもよい。一方、ガイド軸部5bと対向する内歯車2の内周面には、その軸線（軸線L）を中心として環状に延びる断面円形の外側ガイド部2dが形成され、ガイド軸部5bと対向する太陽歯車3の外周面には、その軸線（軸線L）を中心として環状に延びる断面円形の内側ガイド部3cが形成されている。外側ガイド部2dの内径及び内側ガイド部3cの外径は、遊星歯車5が軸線Lを中心として公転したと

き、ガイド軸部 5 b の外周面が外側ガイド部 2 d の内周面及び内側ガイド部 3 c の外周面に当接（摺接）するように設定されている。その他の構成は、差動歯車装置 D と同様である。したがって、この実施の形態においても、差動歯車装置 D と同様の効果が得られる。

なお、図 17 に示す実施の形態においては、内側ガイド部 3 c を太陽歯車 3 に一体に形成しているが、図において想像線で示すように、内側ガイド部 3 c を有する部分を太陽歯車 3 と別体に形成してこれをガイド部材 9 とし、このガイド部材 9 の外周面に内側ガイド部 3 c に相当する内側ガイド部 9 a を形成してもよい。

また、内歯車 2 の内周面及び太陽歯車 3 の外周面に第 1、第 2 ガイド部 2 c, 3 b をそれぞれ形成する点、内歯車 2 の内周面及びガイド部材 8 の外周面に第 1、第 3 ガイド部 2 c, 8 a をそれぞれ形成する点、並びに遊星歯車 5 にガイド軸部 5 b を形成するとともに、内歯車 2 の内周面及び太陽歯車 3 の外周面（又はガイド部材 9 の外周面）に外側ガイド部 2 d 及び内側ガイド部 3 c (9 a) を形成する点については、前述した差動歯車装置 A、B にも適用可能である。

#### 産業上の利用の可能性

この発明に係る車両用差動歯車装置は、自動車のフロントデフやフロントデフあるいは四輪駆動車のセンターデフとして利用することができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記支持部の周方向における上記収容孔の内周面の一側部を上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成し、他側部を上記遊星歯車の半径と同等以上の曲率半径を有する円弧面によって構成し、上記遊星歯車を上記収容孔の内周面の一側部と他側部とのいずれか一方に接触させたとき、他方と上記遊星歯車の外周面との間に隙間が形成されるように構成したことを特徴とする車両用差動歯車装置。

2. 上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を、上記遊星歯車の半径と同一の曲率半径を有する円弧面によって構成したことを特徴とする請求項1に記載の車両用差動歯車装置。

3. 上記収容孔の内周面の一側部及び他側部を構成する各円弧面の曲率中心を上記支持部の周方向に離して配置したことを特徴とする請求項2に記載の車両用差動歯車装置。

4. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車と噛み合う部分を完全歯部とし、

上記遊星歯車の上記内歯車及び上記太陽歯車から軸線方向に突出した端部を不完全歯部とし、上記遊星歯車の周方向における上記不完全歯部の歯先面の幅を上記完全歯部の歯先面の幅より広くしたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

5. 上記収容孔のうちの、上記不完全歯部が形成された上記遊星歯車の端部を収容する部分を、全周にわたって連続した断面円形の孔にしたことを特徴とする請求項4に記載の車両用差動歯車装置。

6. ハウジングと、上記ハウジング内に回転自在に設けられた、捩れ歯を有する太陽歯車と、上記ハウジング内に自転可能に設けられ、上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備え、上記ハウジングの内面には上記遊星歯車の端面が突き当たる当接面が形成され、上記遊星歯車の端面の外周側には、遊星歯車の径方向における幅が遊星歯車の歯の高さと同等以上であるテーパ面状の面取りが形成された車両用差動歯車装置において、

上記遊星歯車の端面と上記面取りとの交差部にそれらに滑らかに接する凸曲面部を形成したことを特徴とする車両用差動歯車装置。

7. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、この第1ガイド部と対向する上記太陽歯車の外周面に、太陽歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第2ガイド部を設けたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

8. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、

このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記内歯車の内周面に、内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第1ガイド部を設け、上記内歯車の内側にガイド部材を設け、このガイド部材の上記第1ガイド部と対向する外周面に、上記内歯車の軸線を中心として環状に延び、上記遊星歯車の外周面に当接可能な第3ガイド部を設けたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

9. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線と一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

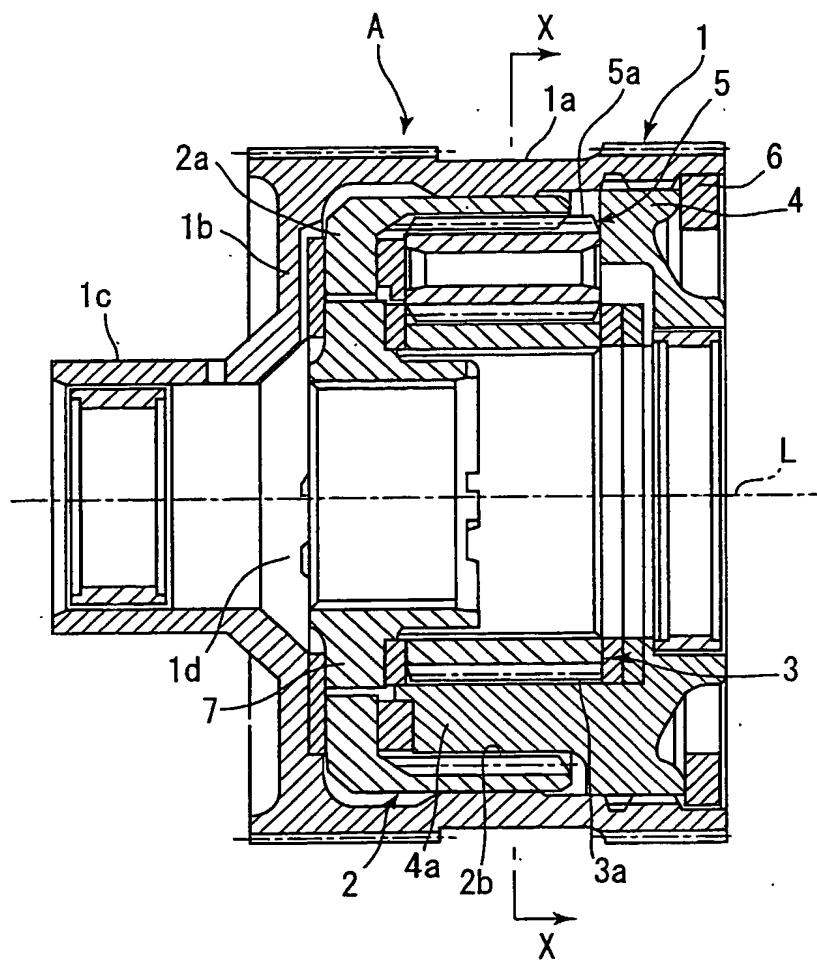
上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記太陽歯車の外周面とそれぞれ回動可能に当接可能なガイド軸部を設けたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

10. 内歯車と、この内歯車の内側に軸線を上記内歯車の軸線を一致させて配置された太陽歯車と、上記内歯車と上記太陽歯車との間に軸線を上記内歯車及び上記太陽歯車の軸線と一致させて挿入された円筒状の支持部を有し、この支持部にその径方向の外側及び内側の各側部が開放された収容孔が形成されたキャリアと、このキャリアの収容孔に回転自在に収容され、上記収容孔の外側の開放部において上記内歯車と噛み合い、上記収容孔の内側の開放部において上記太陽歯車と噛み合う遊星歯車とを備えた車両用差動歯車装置において、

上記内歯車の内側に、軸線を上記内歯車の軸線と一致させた断面円形のガイド部を有するガイド部材を設け、上記遊星歯車の外周面に、上記内歯車の内周面及び上記ガイド部の外周面に回動可能に当接可能な環状のガイド軸部を設けたことを特徴とする車両用差動歯車装置。

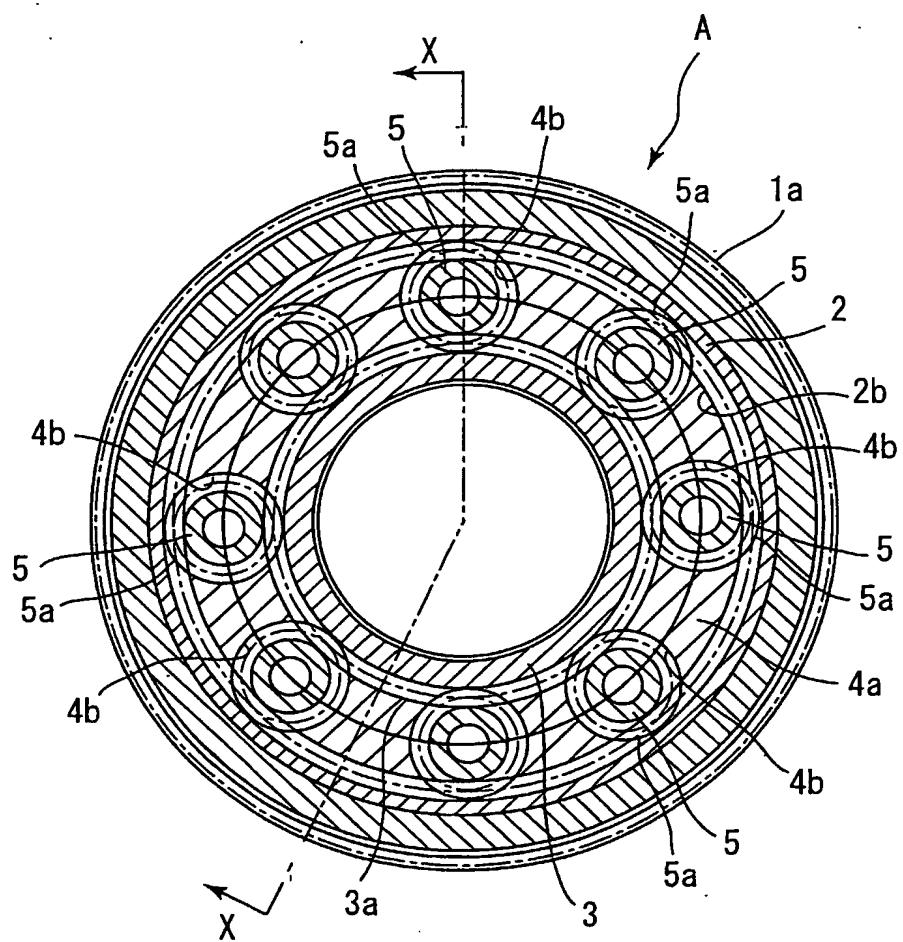
1 / 1 3

## 第 1 図



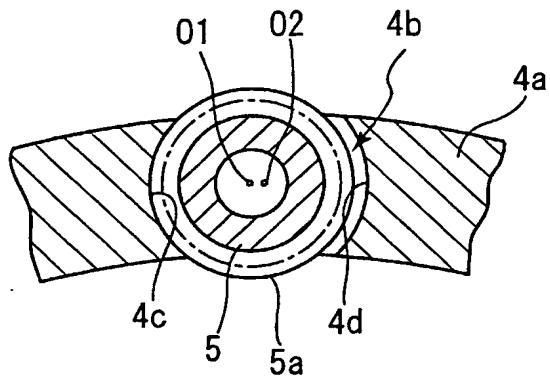
2 / 1 3

## 第2図

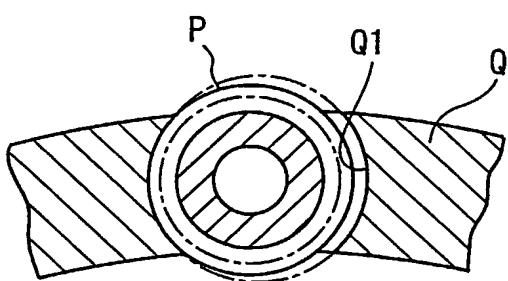


3 / 1 3

第 3 図

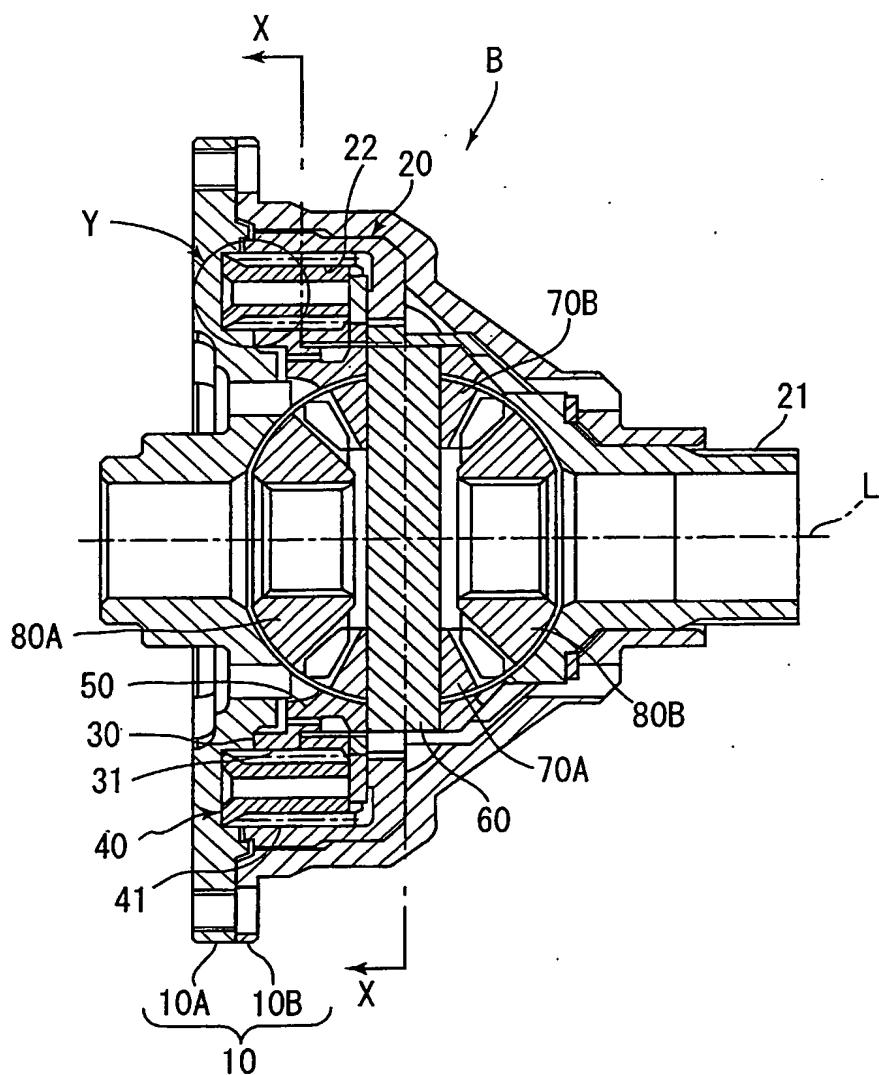


第 4 図



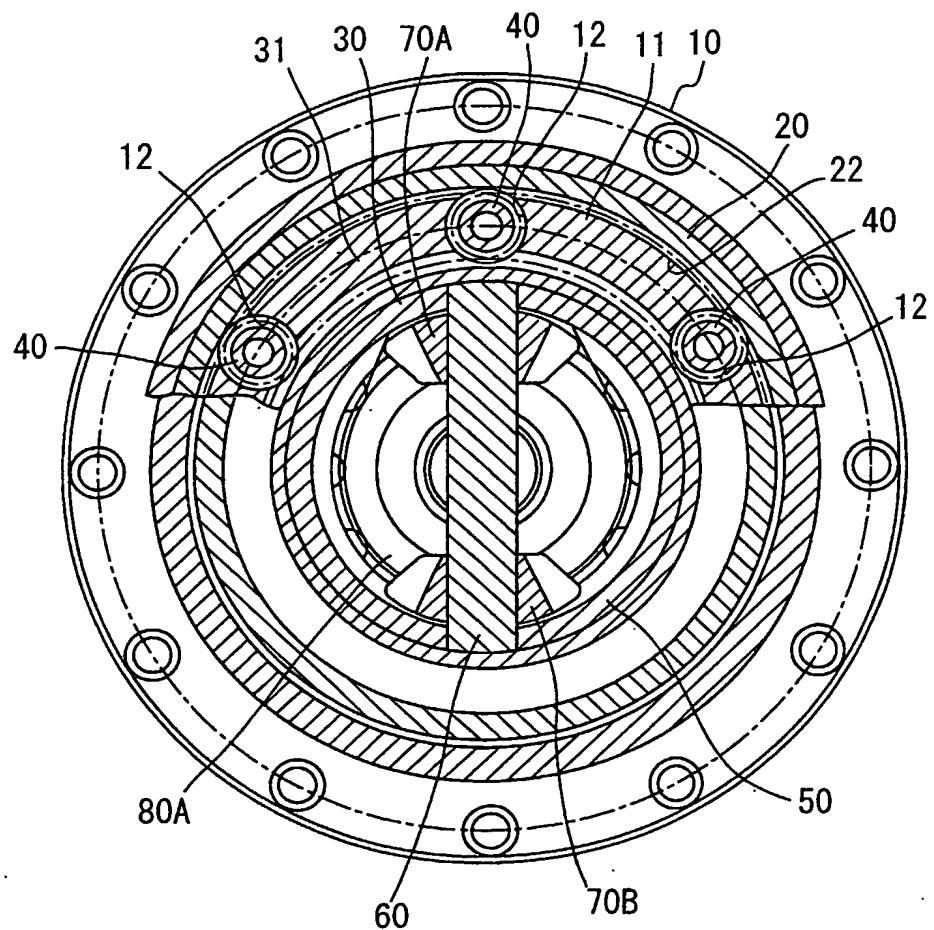
4 / 1 3

第5図



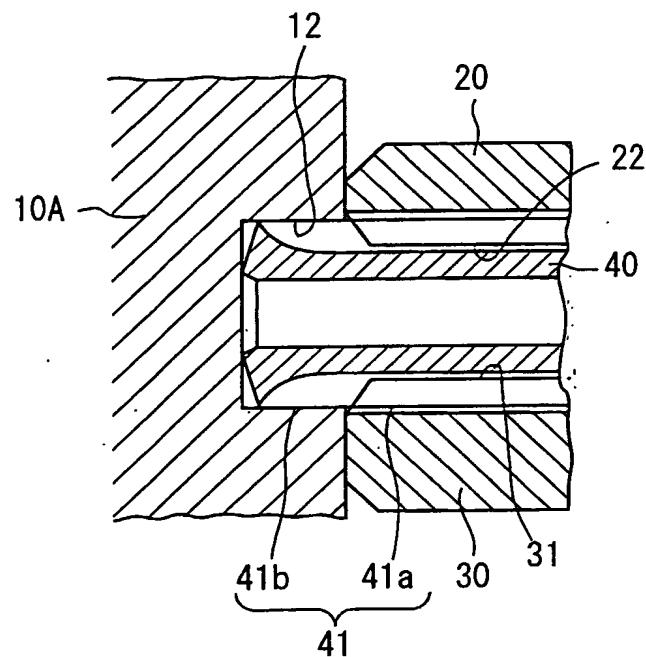
5 / 1 3

## 第 6 図

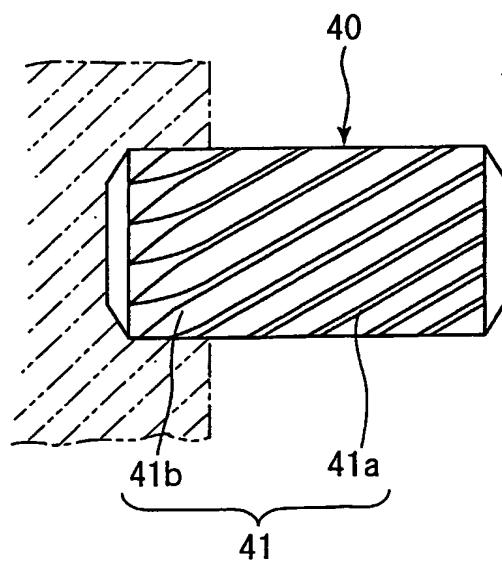


6 / 1 3

第7図

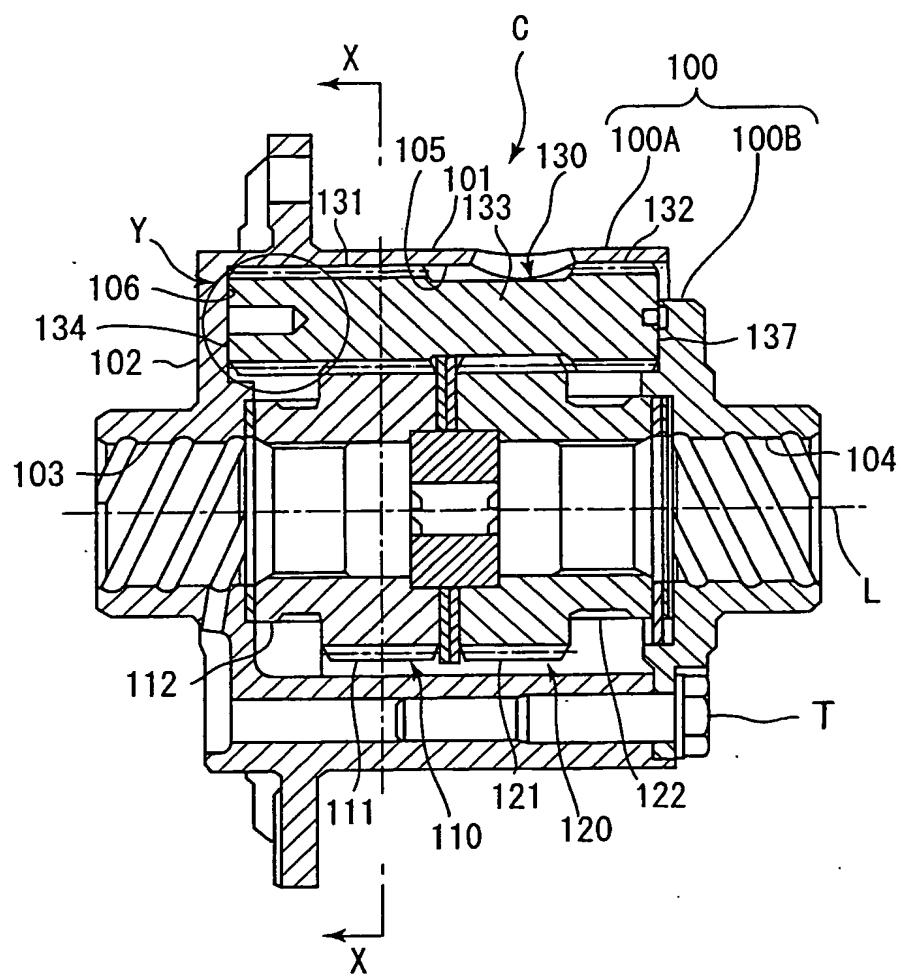


第8図



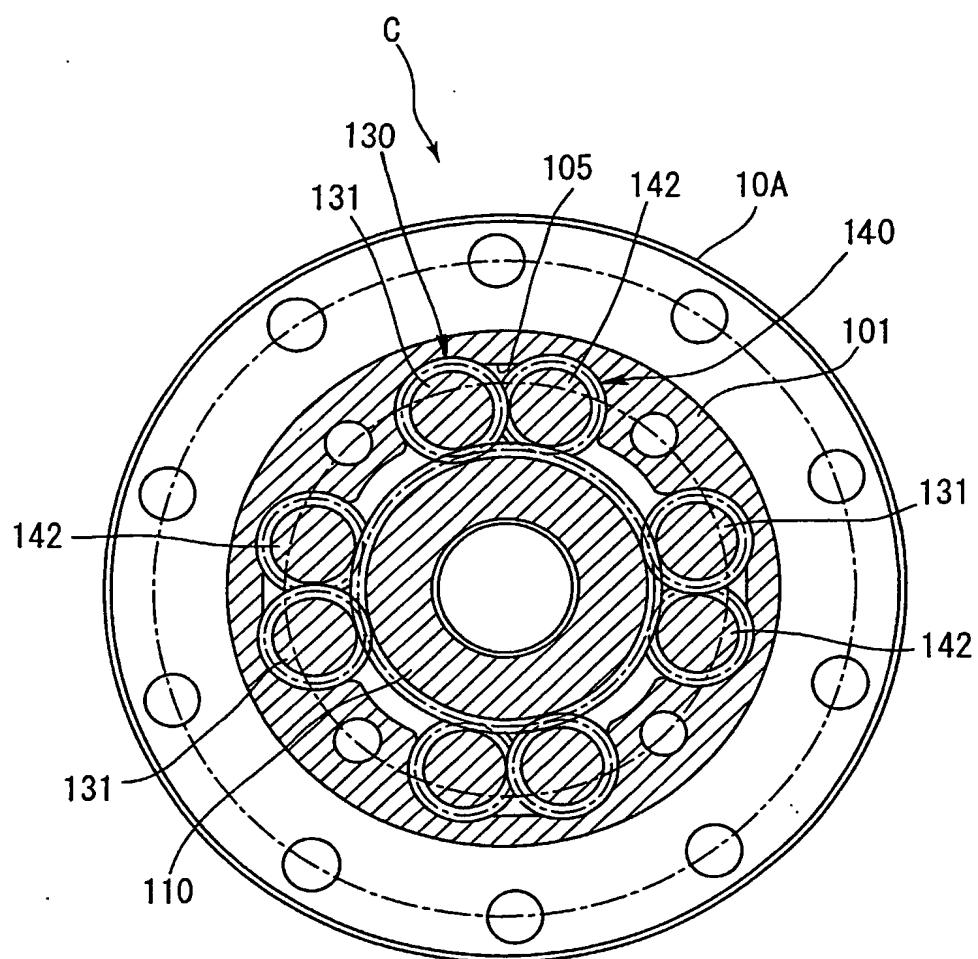
7 / 1 3

## 第9図



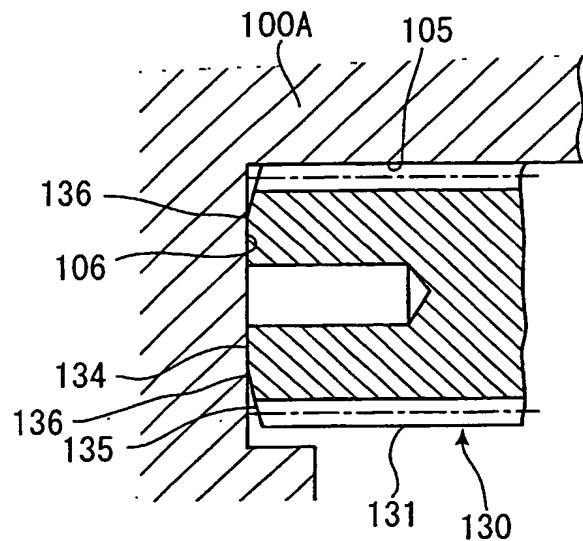
8 / 1 3

## 第 10 図

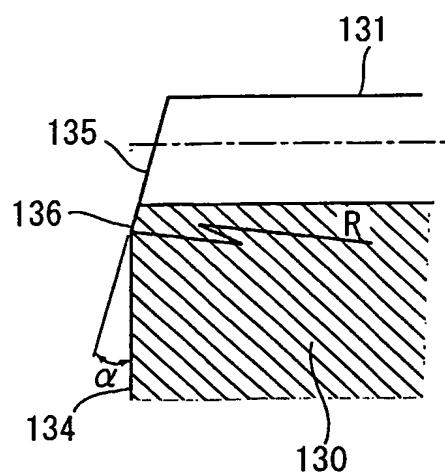


9 / 1 3

## 第 1 1 図

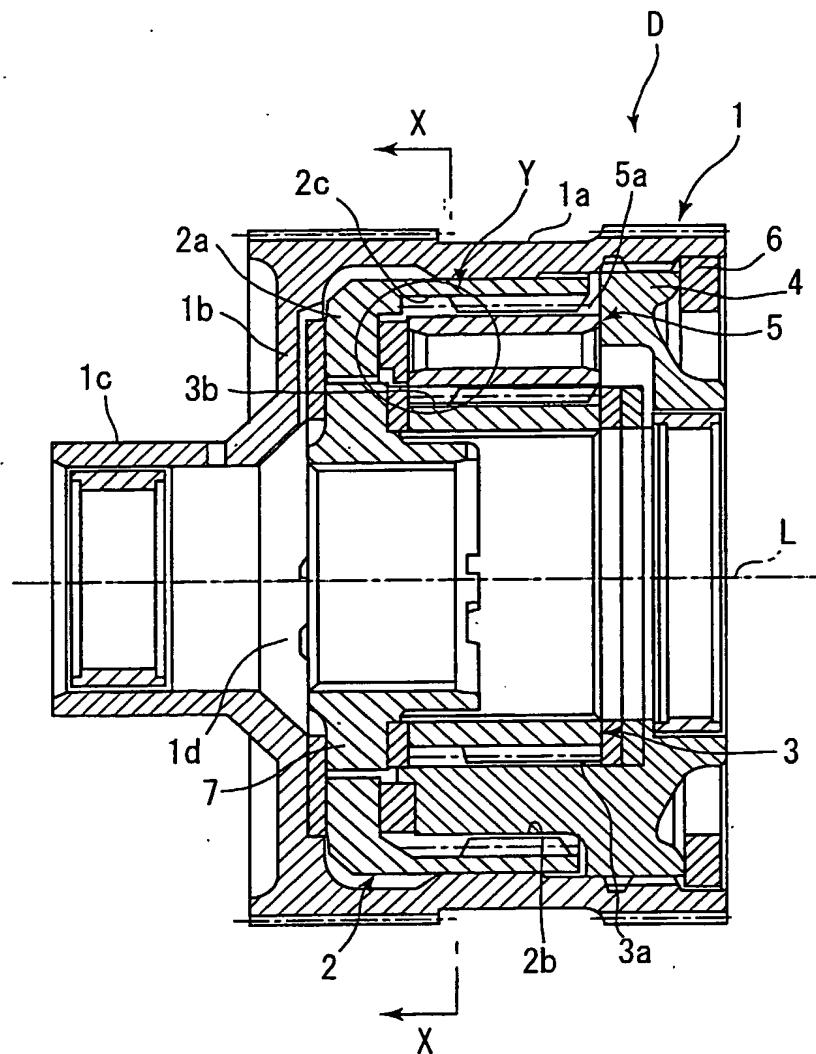


## 第 1 2 図



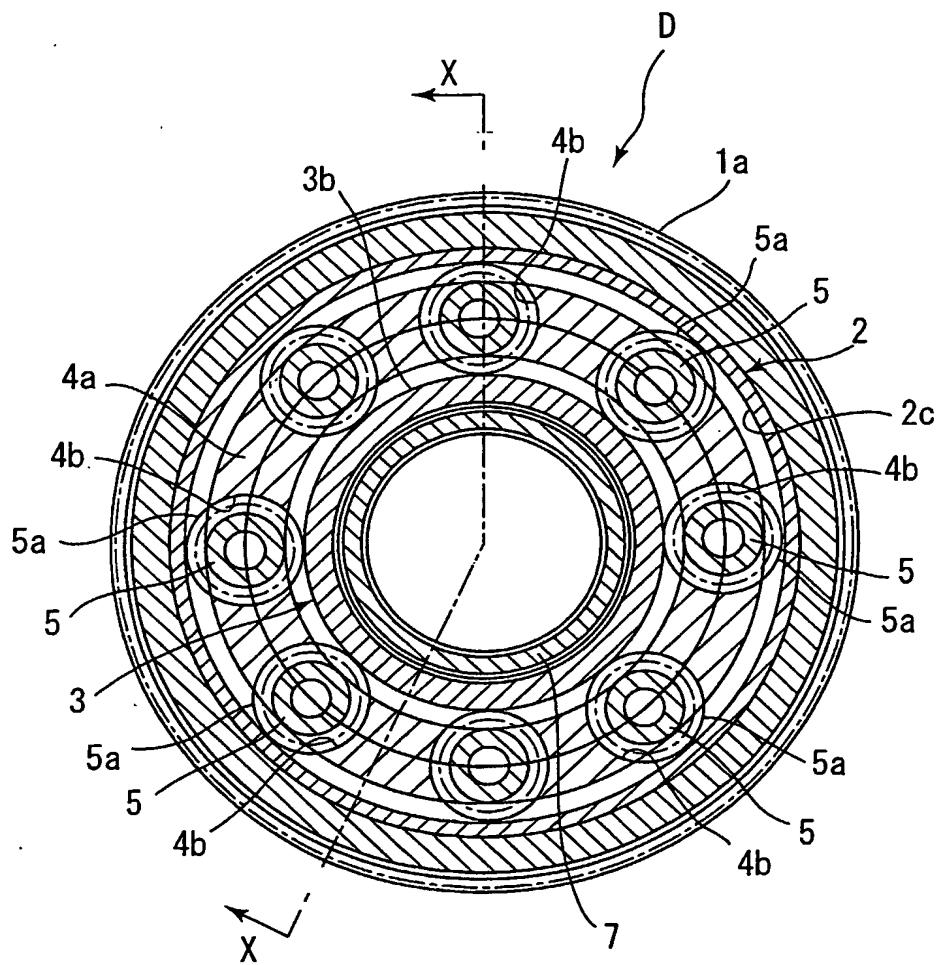
10 / 13

第 1.3 図



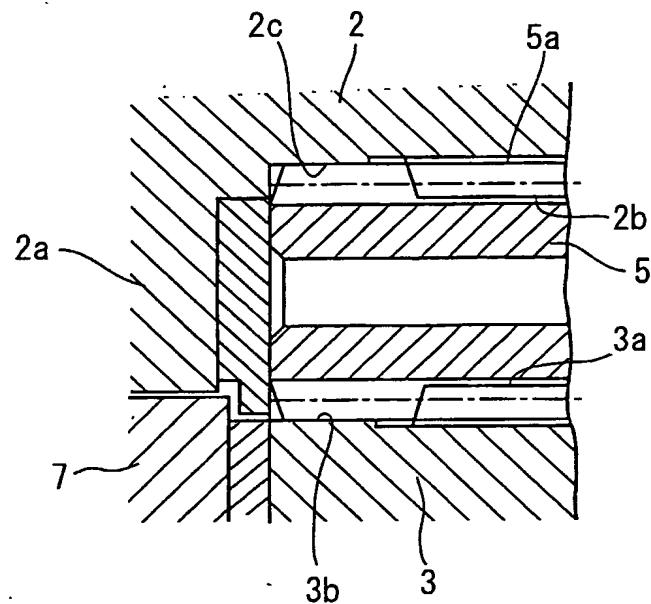
1 1 / 1 3

## 第 1 4 図

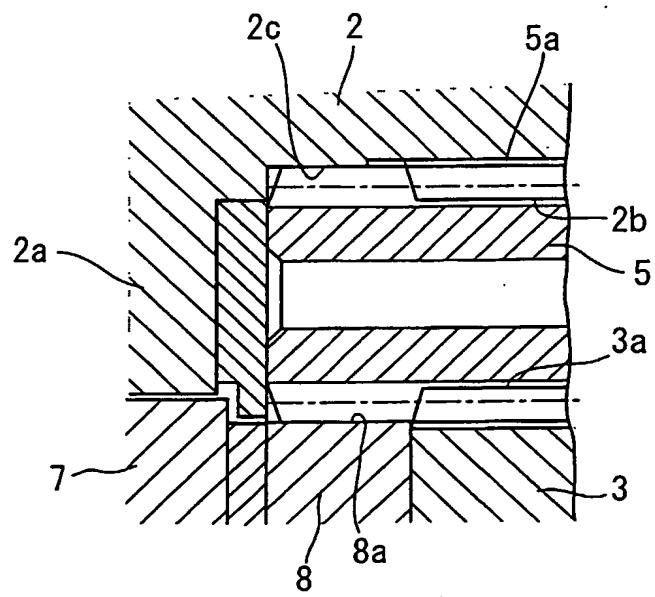


1 2 / 1 3

第 1 5 図

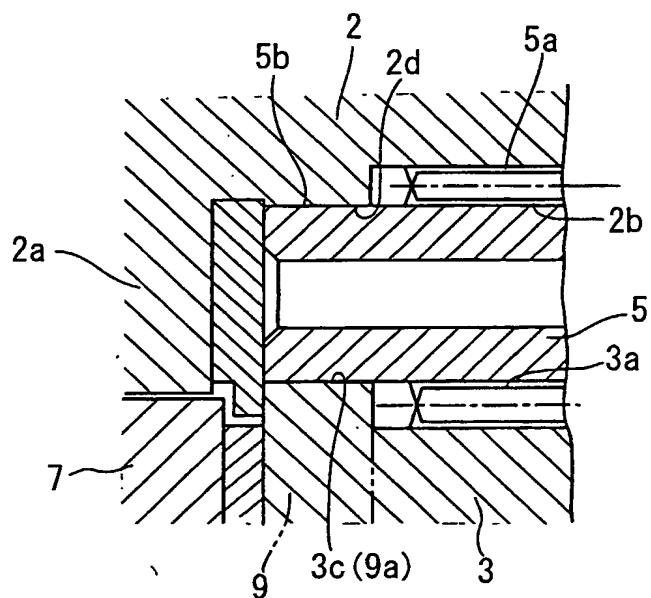


第 1 6 図



1 3 / 1 3

第 1 7 図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/04935

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl' F16H48/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl' F16H48/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-030592 U (Tochigi Fuji Sangyo Kabushiki Kaisha), 23 April, 1993 (23.04.93), (Family: none)	1-10
A	JP 7-113444 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 02 May, 1995 (02.05.95), (Family: none)	1-10
A	US 5685797 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP.), 11 November, 1997 (11.11.97), & JP 9-100882 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP.), 15 April, 1997 (15.04.97)	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 04 July, 2003 (04.07.03)	Date of mailing of the international search report 15 July, 2003 (15.07.03)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17 F16H48/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. C17 F16H48/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 5-030592 U (栃木富士産業株式会社) 1993. 04. 23 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 7-113444 A (日産自動車株式会社) 1995. 05. 02 (ファミリーなし)	1-10
A	US 5685797 A (UNITED TECHNOLOGIES CORPORATION) 1997. 11. 11 & JP 9-100882 A (ユナイテッド テクノロジーズ コ	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.07.03

国際調査報告の発送日

15.07.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

原 泰造

3 J 9721  
印

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	一ポレーション) 1997. 04. 15	